

前 言

自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程，能增强安溪变、怀德变、童寺变、赵化变供区供电能力，提高以上供电区域供电质量与供电可靠性，满足供区居民用电需求。而且可显著改善供区居民的用电环境，促进供区经济建设。

2020 年 11 月 12 日，国网四川省电力公司自贡供电公司取得了富顺县发展和改革委员会关于自贡富顺赵化 110 千伏变电站 35 千伏配套工程核准的批复（富发改发〔2020〕626 号）。

2021 年 6 月，乐山城电电力工程设计有限公司编制完成《自贡富顺赵化 110 千伏变电站 35 千伏配套工程初步设计报告》，2021 年 6 月 25 日，国网自贡供电公司以《关于自贡富顺赵化 110 千伏变电站 35 千伏配套工程初步设计的批复》（自电司建设〔2021〕6 号）批复了本工程初步设计；2021 年 6 月乐山城电电力工程设计有限公司完成本工程施工图设计。

2021 年 1 月，四川渝泽润工程勘察设计有限公司受建设单位国网四川省电力公司自贡供电公司委托编制完成了《自贡富顺赵化 110 千伏变电站 35 千伏配套工程水土保持方案报告表》，2021 年 1 月 19 日，富顺县行政审批局以“富水保承许〔3〕号”对其予以许可。

该工程施工单位是资阳资源电力有限公司，工程建设工期为 2021 年 10 月～2022 年 7 月，总工期 10 个月。

工程静态总投资 1648.10 万元，其中土建投资 435.05 万元。本工程投资来源为自有资本金 25%（国网四川省电力公司自贡供电公司自筹），银行贷款 75%。

本工程施工单位是资阳资源电力有限公司，由于工程水土保持投资较小，未超过 3000 万，故工程的水土保持监理由主体工程监理单位四川东祥工程项目管理有限公司一并进行监理。本工程建设规模较小，施工过程中由建设单位进行水土保持监测。

2022 年 5 月，我公司（四川省电力设计院有限公司）受建设单位委托承担了自贡富顺赵化 110 千伏变电站 35 千伏配套工程水土保持设施验收报告编制工作。根据《中华人民共和国水土保持法》、《水利部办公厅关于印发生产建设项

目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保[2018]133号）和《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保[2017]365号）和《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（川水函[2018]887号）等有关法律法规及行业规定，本项目在进行水土保持设施验收前须委托第三方机构编制水土保持设施验收报告。根据之前委托和现行法律法规要求，我院随即按照相关法律法规及技术规程要求成立了水土保持设施验收报告编制组。依据批复的水土保持方案报告书和相关设计文件，先后多次深入现场进行实地调查。查阅了设计、施工、监理及有关技术档案资料，在详细了解水土保持完成情况后，通过实地测量和典型抽样调查，并对照水土保持方案、监理报告（主体监理）及施工总结报告，对完成的各项水土保持措施的数量、质量和外形尺寸等进行核实和统计分析，从而对水土流失防治责任范围内的水土流失现状及水土保持设施的质量与效果进行客观评价，于2023年11月编制完成《自贡富顺赵化110千伏变电站35千伏配套工程水土保持设施验收报告》。

通过复核，验收范围内本工程水土保持防治植物措施和工程措施共划分为5个单位工程，包括拦渣工程、土地整治工程、防洪排导工程、临时防护工程和植被建设工程；6个分部工程，包括挡墙墙体、覆盖、排水沟砌体、场地整治、土地恢复、点片工程；240个单元工程。水土保持工程措施总体合格率100%，质量等级为合格；水土保持植物措施总体合格率100%，质量等级为合格。水土保持临时措施总体合格率100%，质量等级为合格。

验收过程中验收调查组采取普查与重点抽查相结合的方法，在普查的基础上，按涵盖各种水土保持措施的原则，对重点单位工程进行重点抽查，包括线路工程的植物措施与工程措施抽查。工程措施采用实地测量和典型调查法，植物措施采用全面调查和现场测量法进行核实，临时措施采用查询资料及咨询施工单位进行调查。

通过对所收集的资料进行统计分析，结合现场调查情况，验收调查组认为自贡富顺赵化110千伏变电站35千伏配套工程已具备竣工验收的条件，在验收报告编制过程中，国网四川省电力公司自贡供电公司提供了良好的工作条件和技术配合，并得到了施工单位、设计单位、监理单位等参建单位的协助及各级水行政

部门的指导和帮助，在此表示衷心的感谢！

水土保持设施竣工验收特性表

验收工程名称	自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程		验收工程地点		自贡市富顺县	
验收工程性质	新建工程		工程规模		①童寺 35kV 变电站 35kV II 母扩建工程；②安溪 35kV 变电站 35kV 间隔二次改造工程；③赵化～童寺 35kV 线路新建工程；④35kV 黄赵线 T 接入 110kV 赵化变线工程；⑤35kV 安怀线π接入 110kV 赵化变线路工程	
所在流域	长江流域		国家级或省级水土流失重点防治区		沱江下游省级水土流失重点治理区	
水土保持方案批复部门、时间及文号			富顺县行政审批局，2021 年 1 月，富水保承许〔3〕号			
工期	工程建设工期为 2021 年 10 月～2022 年 7 月，总工期 10 个月。					
水土流失量	水土保持方案预测量			31.19t		
防治责任范围	水土保持方案批复的防治责任范围			0.62hm²		
	建设期防治责任范围			0.61hm²		
	验收后防治责任范围			0.27hm²		
水土流失防治目标	水土流失治理度	97%	实际完成水土流失防治指标	水土流失治理度	98%	
	土壤流失控制比	1.0		土壤流失控制比	1.47	
	渣土防护率	92%		渣土防护率	99%	
	表土保护率	92%		表土保护率	99%	
	林草植被恢复率	97%		林草植被恢复率	97%	
	林草覆盖率	25%		林草覆盖率	59%	
主要工程量	工程措施	临时防护措施			植物措施	
	浆砌石排水沟 22.4m³，表土剥离 0.09m³，表土回覆 0.09 万 m³，土地整治 0.57hm²，复垦 0.22hm²，堡坎 132.48m³	密目网遮盖 1550m²			撒播草籽面积为 0.36hm²	
工程质量评定	评定项目	总体质量评定			外观质量评定	
	工程措施	合格			合格	
	植物措施	合格			合格	
投资	水土保持方案投资		31.41 万			
	实际投资		31.13 万			
	投资变化原因	（1）方案阶段未将浆砌石堡坎计列为水土保持措施，验收阶段按照规定要求，将其纳入水土保持措施体系，导致工程措施投资增加； （2）临时措施根据实际施工情况有所调整，投资减少； （3）本工程已完成，不再计列基本预备费。				

前言

工程总体评价	水土保持工程建设符合国家水土保持法律法规的要求，各项工程安全可靠、质量合格，总体工程质量达到了验收标准，可以组织竣工验收，正式投入运行		
水保方案编制单位	四川渝泽润工程勘察设计公司	施工单位	资阳资源电力有限公司
主体设计单位	乐山城电电力工程设计有限公司	水土保持监测单位	国网四川省电力公司自贡供电公司
水土保持设施验收单位	四川省电力设计院有限公司	监理单位	四川东祥工程项目管理有限责任公司
		建设单位	国网四川省电力公司自贡供电公司
地址	成都市青羊区青华路 22 号	地址	自贡市自流井区汇川路 1766 号
联系人及电话	余玉玲 15982728131	联系人及电话	徐明知 18990019625

目 录

前 言	I
1 工程概况及建设期水土保持情况	1
1.1 工程概况	1
1.2 项目区自然概况	8
2 水土保持方案和设计情况	10
2.1 主体工程设计	10
2.2 水保方案	10
2.3 水土保持方案变更	10
2.4 水土保持后续设计	11
3 水土保持方案实施情况	12
3.1 水土流失防治范围	12
3.2 弃渣场设置	14
3.3 取土（石、料）场设置	14
3.4 水土保持措施总体布局	15
3.5 水土保持设施完成情况	15
3.6 水土保持投资完成情况	18
4 水土保持工程质量	23
4.1 质量管理体系	23
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定	28
4.3 弃渣场稳定性评估	31
4.4 总体质量评价	31
5 项目初期运行及水土保持效果	33
5.1 水土保持设施初期运行情况	33
5.2 水土保持效果	33
5.3 水土保持效果与方案目标对比	35
5.4 公众询问调查满意程度	35
6 水土保持管理	37
6.1 组织领导	37

6.2	规章制度	37
6.3	建设管理	38
6.4	水土保持监测	39
6.5	水土保持监理	39
6.6	水行政主管部门监督检查意见落实情况	41
6.7	水土保持补偿费缴纳情况	41
6.8	水土保持设施管理维护	41
7	结论	43
7.1	结论	43
7.2	遗留问题安排	43
8	附件及附图	45
8.1	附件	45
8.2	附图	45

附件

- 1、项目委托书（合同）
- 2、项目建设及水土保持大事记
- 3、《富顺县发展和改革局关于自贡富顺赵化 110 千伏变电站 35 千伏配套工程核准的批复》（富发改发〔2020〕626 号）
- 4、《国网自贡供电公司关于自贡富顺赵化 110 千伏变电站 35 千伏配套工程初步设计的批复》（自电司建设〔2021〕6 号）
- 5、水土保持行政许可承诺书（富水保承许〔3〕号）
- 6、水土保持补偿费缴费凭证
- 7、现场照片

附图

- 1、项目地理位置图
- 2、线路路径图
- 3、水土保持设施竣工图
- 4、验收后防治责任范围图
- 5、项目建设前后遥感影像对比图

1 工程概况及建设期水土保持情况

1.1 工程概况

1.1.1 地理位置

自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程位于自贡市富顺县境内，110kV 赵化变电站位于自贡市富顺县赵化镇鳌山村山村 5 组（小地名：新房子），距赵化镇约 1.8km，距富顺县县城约 24km，站区外有条双车道的 207 省道，交通便利；35kV 童寺变电站位于自贡市富顺县童寺镇凤凰 3 组（地名玉皇观），距童寺镇 1.5km，紧邻福代路，交通方便。

赵化～童寺 35kV 线路、35kV 黄赵线 T 接入 110kV 赵化变线路和 35kV 安怀线 π 接入 110kV 赵化变线路均属于自贡市富顺县境内。

1.1.2 主要技术指标

该工程主要技术指标见表 1-1。

表 1-1 自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程主要技术指标

一、项目简介			
项目名称		自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程	
工程等级		小型	
工程性质		新建工程	
建设地点		自贡市富顺县	
工程总投资		1648.10 万元	
土建投资		435.05 万元	
建设规模	童寺 35kV 变电站 35kV VII 母扩建工程	设备安装	扩建一个 35kV 分段断路器间隔
	安溪 35kV 变电站 35kV 间隔二次改造工程	设备安装	更换 1 套 35kV 线路光差保护测控装置
	110kV 赵化变～35kV 童寺变 35kV 线路工程	线路长度（km）	16.86km
		新建塔基数量（基）	66
		额定电压（kV）	35
		回路数	单回
	黄赵线 T 接 110kV 赵化变电站 35kV 线路工程	线路长度（km）	2.15km
		新建塔基数量（基）	9
		额定电压（kV）	35
		回路数	单/双回
	安怀线 π 入 110kV 赵化变电站 35kV 线路工程	线路长度（km）	3.64km
		新建塔基数量（基）	7
		额定电压（kV）	35kV
		回路数	单回

二、工程组成及占地情况 单位：hm ²					
项目		永久占地	临时占地	小计	备注
线路工程区	塔基及周边施工临时占地区	0.25	0.11	0.36	82 基塔
	电缆沟施工占地	0.02	0.02	0.04	
	其他施工临时占地区		0.21	0.21	牵张场 10 处、人抬道路 1.2km，宽 1m
合计		0.27	0.34	0.61	
三、工程土石方量（m ³ ，自然方）					
项目		土石方工程量			
		挖方	填方	余土	余土处理方式
线路工程区		5127.18	3870.16	1257.02	塔基施工及其临时占地范围摊平处理
合计		5127.18	3870.16	1257.02	
四、居民拆迁					
本工程不涉及居民拆迁					

1.1.3 项目投资

工程静态总投资 1648.10 万元, 其中土建投资 435.05 万元。

1.1.4 项目组成及布置

1.1.4.1 项目组成

自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程由童寺 35kV 变电站 35kV II 母扩建工程、安溪 35kV 变电站 35kV 间隔二次改造工程、赵化~童寺 35kV 线路新建工程、35kV 黄赵线 T 接入 110kV 赵化变线路工程、35kV 安怀线 π 接入 110kV 赵化变线路工程 5 部分组成。

1.1.4.2 项目布置

(1)童寺 35kV 变电站 35kV II 母扩建工程

扩建 35kV 出线开关柜 1 面、35kV 母线 PT 开关柜 1 面、35kV 内桥分段开关柜 1 面; 新增 35kV 线路保护测控装置 1 套、35kV 内桥保护测控装置 1 套、35kV 进线备自投装置 1 套、35kV 母线 PT 测控装置 1 套、35kV 母线 PT 并列装置 1 套。由于童寺变电站 35kV 开关柜布置在已建 35kV 箱体内, 前期 35kV 箱体按终期规模建设, 已预留本次扩建间隔设备的安装位置, 本次间隔扩建只安装设备, 不涉及土建施工, 亦不新增占地, 后文不再累述。

(2)安溪 35kV 变电站 35kV 间隔二次改造工程

更换 1 套 35kV 线路光差保护测控装置, 本次改造在安溪变电站站内进行,

均为安装工程，不新增占地，不涉及土建，后文不再累述。

(3)赵化～童寺 35kV 线路新建工程

①线路路径

赵化～童寺 35kV 线路从拟建的赵化 110kV 变电站采用电缆出线后，到童寺 35kV 变电站止，新建线路单回路路径长度 16.86km，其中架空线路长度为 16.71km，电缆路径：110kV 赵化变侧出线路径长度 0.1km、35kV 童寺侧进线路径长度 0.05km。新建铁塔 66 基，全线按单回路架设，曲折系数为 1.1，全线在自贡市境内走线。

②杆塔型式

线路新建工程总计使用 66 基铁塔。铁塔型号及数量见下表。

表 1-2 线路工程杆塔型号、数量、面积统计表

铁塔类别	塔型	呼高	基数	根开 (m)	面积合计 (m ²)
单回路直线塔	35-CB21D-Z1	15	2	5.20	54.08
		18	2	5.20	54.08
		21	4	5.20	108.16
		24	1	5.20	27.04
	35-CB21D-Z2	18	3	5.30	84.27
		21	4	5.30	112.36
		24	4	5.30	112.36
		27	5	5.00	125.00
		30	4	5.00	100.00
	35-CB21D-Z3	18	3	5.90	104.43
		21	2	5.90	69.62
		24	1	5.90	34.81
		27	2	5.90	69.62
单回路转角塔	35-CB21D-J1	12	1	5.30	28.09
		15	1	5.30	28.09
		18	3	5.30	84.27
		21	1	5.30	28.09
		24	2	5.30	56.18
	35-CB21D-J2	15	1	5.70	32.49
		18	3	5.70	97.47
		21	5	5.70	162.45
		24	4	5.70	129.96
	35-CB21D-J3	18	2	5.50	60.50
		24	1	5.50	30.25
	35-CB21D-J4	15	1	6.00	36.00
		18	1	6.00	36.00
		21	2	6.00	72.00
		24	1	6.00	36.00

合计	66	154.60	1973.67
----	----	--------	---------

③基础型

本工程采用原状土人工掏挖基础、人工挖孔桩基础。

(4) 黄赵线 T 接 110kV 赵化变电站 35kV 线路工程

①线路路径

35kV 黄赵线 T 接入 110kV 赵化变线路,从 35kV 黄赵线“T”接入拟建的赵化 110kV 变电站,输电线路全长约 2.15km,其中单回架空线路长度约 0.76km,双回线路 1.32km,单回电缆长度约 0.07km。属于自贡市富顺县行政区域管辖。

②杆塔型式

线路新建工程总计使用 9 基铁塔。铁塔型号及数量见下表。

表 1-3 线路工程杆塔型号、数量、面积统计表

铁塔类别	塔型	呼高	基数	根开（m）	面积合计（m ² ）
单回路转角塔	35-CB21D-J1	18	1	5.60	31.36
	35-CB21D-J2	15	1	6.00	36.00
双回路直线塔	35-CB21S-Z2	21	3	6.30	119.07
双回路转角塔	35-CB21S-J3	21	1	5.30	28.09
	35-CB21S-J4	15	1	6.10	37.21
		18	1	6.10	37.21
		24	1	6.10	37.21
合计			9	41.50	326.15

③基础型式

本工程采用原状土人工掏挖基础、人工挖孔桩基础。

(5) 35kV 安怀线 π 接入 110kV 赵化变线路工程

①线路路径

35kV 安怀线 π 接入 110kV 赵化变线路从 35kV 安怀线开“ π ”接入新建的赵化 110kV 变电站,输电线路全长约 3.64km,其中赵化 110kV 变~怀德变侧新建线路长度约为 1.82km,其中架空线路长度约为 1.71km,电缆长度 0.11km,赵化 110kV 变~安溪侧新建线路长度约为 1.82km,其中架空线路长度为 1.75km,电缆线路长度为 0.07km。属于自贡市富顺县行政区域管辖。

②杆塔型式

线路新建工程总计使用 7 基铁塔。铁塔型号及数量见下表。

表 1-4 线路工程杆塔型号、数量、面积统计表

铁塔类别	塔型	呼高	基数	根开 (m)	面积合计 (m ²)
单回路直线塔	35-CB21D-Z2	18	1	5.30	28.09
	35-CB21D-Z3	15	1	5.30	28.09
单回路转角塔	35-CB21D-J1	21	1	5.30	28.09
	35-CB21D-J3	18	1	6.20	38.44
	35-CB21D-J4	15	3	6.00	108.00
合计			7	28.10	230.71

③基础型式

本工程采用原状土人工掏挖基础、人工挖孔桩基础。

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 施工组织

自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程由童寺 35kV 变电站 35kV II 母扩建工程、安溪 35kV 变电站 35kV 间隔二次改造工程、赵化~童寺 35kV 线路新建工程、35kV 黄赵线 T 接入 110kV 赵化变线路工程、35kV 安怀线 π 接入 110kV 赵化变线路工程 5 部分组成，线路全长 22.65km。线路工程施工辅助用地主要涉及施工材料站、塔基施工临时占地及牵张场占地。材料站主要租用当地民房院落、废弃基地等堆放塔材、导线，不占地新建。

①塔基施工临时占地

在塔基施工过程中需设置施工场地，用来临时堆置土方（包括表土）、砂石料等材料和工具，每处塔基都有一处施工临时用地作为施工场地，因地形、布置条件等差异，共布设施工场地 82 处，占地面积 0.11hm²。

②牵张场

根据施工单位提供资料，本工程根据沿线实际情况共布设牵张场 10 处，单处牵张场占地面积大小不一，在 60m²~120m²之间，总占地面积为 0.09hm²。

1.1.5.2 施工运输

线路沿线分布有大量县、乡级公路、机耕道可利用，工程整体交通状况良好。有部分塔基远离道路，需临时开辟人抬道路，以满足人抬或畜力运输要求，线路工程共新修人抬道路 1.2km（宽 1m），占地面积 0.12hm²。

1.1.5.3 工程工期

该工程施工单位是资阳资源电力有限公司，工程建设工期为 2021 年 10 月 ~ 2022 年 7 月，总工期 10 个月。

1.1.6 土石方情况

经统计，本工程总挖方 0.51 万 m^3 ，填方 0.39 万 m^3 ，余土 0.12 万 m^3 ，由于单塔弃土量不大，就地平摊于塔基区内摊平、夯实，个别塔位实施浆砌石堡坎，施工结束后进行植被恢复和复垦等恢复措施。

该工程土石方平衡详见表 1-5。

表 1-5 工程土石方平衡表 单位： m^3

项目组成		挖方			填方			余方	
		表土	一般土方	小计	表土	一般土方	小计	数量	去向
线路工程	排水沟		76.80	76.80		11.46	11.46	65.34	塔基施工及其临时占地范围摊平处理
	塔基及塔基施工临时占地	750.00	1523.98	2273.98	750.00	332.30	1082.30	1191.68	
	电缆沟	120.00	413.84	533.84	120.00	413.84	533.84		
	接地槽	126.58	2115.98	2242.56	126.58	2115.98	2242.56		
合计		996.58	4130.60	5127.18	996.58	2873.58	3870.16	1257.02	

水土保持方案设计阶段工程总挖方 0.46 万 m^3 ，填方 0.31 万 m^3 ，余方 0.15 万 m^3 。工程实际土石方量与水保方案设计相比挖方增加了 0.05 万 m^3 ，填方增加了 0.08 万 m^3 ，余土减少了 0.03 万 m^3 。

变化原因：

①实际施工中，由于线路塔基汇水面较小，自然排水较好，排水沟措施工程量减少，从而导致排水沟土石方工程量减少。

②根据施工图设计资料和现场调查，项目实际施工中新建直埋电缆长度 0.4km，较方案阶段直埋电缆增加 0.1km，开挖尺寸与方案阶段一致，长度增加导致了土石方工程量较方案有所增加。

③根据施工图资料与现场调查，实际施工中接地槽土石方工程量按实际发生记列，较方案设计阶段，略有增加。

具体变化情况详见表 1-6。

1-6 工程土石方平衡变化表 单位: m³

项目		方案设计			实际情况			增减情况		
		挖方	填方	弃方	挖方	填方	弃方	挖方	填方	弃方
线路工程	排水沟	334.97	50.00	284.97	76.8	11.46	65.34	-258.17	-38.54	-219.63
	塔基及塔基施工临时占地	2623.89	968.30	1247.50	2273.98	1082.30	1191.68	-349.91	114.00	-55.82
	电缆沟	393.71	393.71		533.84	533.84		140.13	140.13	0
	接地槽	1272.85	1680.94		2242.56	2242.56		969.71	561.62	0
合计		4625.42	3092.95	1532.47	5127.18	3870.16	1257.02	501.76	777.21	-275.45

1.1.7 征占地情况

1.1.7.1 方案设计情况

本工程方案阶段估列征占地面积共计 0.62hm²，其中永久占地 0.28hm²，临时占地 0.34hm²。

表 1-7 方案阶段占地面积统计表 单位: hm²

项目组成		土地利用类型及面积					用地性质		备注
		耕地	园地	林地	草地	小计	永久占地	临时占地	
线路工程	塔基及周边施工临时占地	0.18	0.11	0.04	0.04	0.37	0.26	0.11	
	电缆沟施工占地	0.03				0.03	0.02	0.01	
	其他施工临时占地	0.04			0.18	0.22		0.22	牵张场人抬道路等
合计		0.25	0.11	0.04	0.22	0.62	0.28	0.34	

1.1.7.2 实际占地情况

本工程实际征占地面积共计 0.61hm²，其中永久占地 0.27hm²，临时占地 0.34hm²。详见表 1-8。

表 1-8 实际工程占地面积统计表 单位: hm²

项目组成		土地利用类型及面积					用地性质	
		耕地	园地	林地	草地	小计	永久占地	临时占地
线路工程	塔基及周边施工临时占地区	0.17	0.11	0.04	0.04	0.36	0.25	0.11
	电缆沟施工占地	0.04				0.04	0.02	0.02
	其他施工临时占地区	0.03			0.18	0.21		0.21
合计		0.24	0.11	0.04	0.22	0.61	0.27	0.34

1.1.7.3 变化情况

其他施工临时占地区实际占地面积与方案阶段估列占地面积对比减少了

0.01hm²，见表 1-9。

导致工程实际占地面积变化的原因有：

①塔基及周边施工临时占地：由于在建设过程中，塔基数量 82 基较方案无变化，但线路路径进行了优化设计，且施工图阶段铁塔及基础型式设计优化，故塔基占地的地表扰动范围减小 0.01hm²。

②电缆沟施工占地：根据施工单位提供资料及施工图资料，线路实际新建电缆长度 0.4km，较方案阶段的 0.3km 增加 0.1km，电缆沟施工临时占地较方案阶段增加 0.01hm²。

③其他临时施工占地：牵张场数量较方案阶段不变，均为 10 处，但根据施工单位提供资料，根据地形地貌灵活设置，以满足施工要求，牵张场总占地面积为 0.09hm²，较方案减少 0.01hm²；人抬道路长度较方案阶段无变化。

表 1-9 工程占地面积变化表 单位：hm²

项目组成		方案阶段		验收阶段		增减情况	
		永久占地	临时占地	永久占地	临时占地	永久占地	临时占地
线路工程	塔基及周边施工临时占地	0.26	0.11	0.25	0.11	-0.01	0
	电缆沟施工占地	0.02	0.01	0.02	0.02	0	0.01
	其他施工临时占地	0	0.22	0	0.21	0	-0.01
合计		0.28	0.34	0.27	0.34	-0.01	0

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

本工程的拆迁主要为影响区拆迁，工程本身并不占用。拆迁安置工作由建设单位委托当地政府全权负责，采取货币安置的方式，拆迁安置费用由国网四川省电力公司自贡供电公司承担。拆迁及安置范围内的水土保持工作由地方政府和拆迁居民共同负责。

1.2 项目区自然概况

1.2.1 自然条件

本工程线路路径所经地段位于四川盆地南部，区域内水系较发达，雨量充沛，流水作用强烈。线路路径区域地貌主要为中浅丘、中丘地带，赵化至童寺段呈单独斜山脊，山脊与岩层走向大体重合，山顶宽缓，多呈椭圆状、馒头状，“V”形横沟较发育，海拔高程在 340～360 米之间。全线杆塔位附近植被较好，边坡稳定，地质主要为砂泥岩互层，覆土一般在 0.3 米～1.0 米之间，无不良地质情况。

工程区的地震动峰值加速度为 0.10g，地震动反应谱特征周期为 0.40s，相应地震基本烈度为 VII 度。项目区属亚热带季风性湿润气候；多年平均气温 17.7℃，无霜期为 308 天，历年平均年日照长为 1274.2h，平均日照率为 27%。多年平均降雨量为 1024.7mm，降雨多集中在 6~9 月，多年平均蒸发量 520mm。年均相对湿度 83%。多年平均风速为 1.50m/s，全年主导风向为西北偏北风。项目区植被属于亚热带常绿阔叶林带，全县森林覆盖率达到 3.8%，工程区沿线树种多为杂树、竹子、桉树和松树，山顶生长密集，山腰较稀，并有少量果树及经济林区，房前屋后的竹林片布较多，沿线无自然风景区、大型林场等。项场地内土壤主要为紫色土。

1.2.2 水土流失及防治情况

项目所在区域容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，水力侵蚀为主的西南紫色土区，主要形式有面蚀、沟蚀等，平均土壤侵蚀模数约为 $1393\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188 号）和《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》，工程所在区域属于沱江下游省级水土流失重点治理区。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2020 年 8 月，乐山城电电力工程设计有限公司编制完成《自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程可行性研究阶段报告》（收口版）。

2020 年 11 月 12 日，国网四川省电力公司自贡供电公司取得了富顺县发展和改革委员会《关于自贡富顺赵化 110 千伏变电站 35 千伏配套工程核准的批复》（富发改发〔2020〕626 号）。

2021 年 6 月，乐山城电电力工程设计有限公司编制完成《自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程初步设计》；2021 年 6 月 25 日，取得《国网自贡供电公司关于自贡富顺赵化 110 千伏变电站 35 千伏配套工程初步设计的批复》（自电司建设〔2021〕6 号）。

水土保持后续设计由本工程的主体设计单位乐山城电电力工程设计有限公司落实到本工程的施工图设计说明书及图纸中。

2.2 水保方案

2021 年 1 月，四川渝泽润工程勘察设计有限公司受建设单位国网四川省电力公司自贡供电公司委托编制完成了《自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程水土保持方案报告表》（报批稿）；2021 年 1 月 19 日，富顺县行政审批局以“富水保承承许〔3〕号”对工程水土保持方案予以许可。

2.3 水土保持方案变更

根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定的通知》（办水保〔2016〕65 号）、《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）和《四川省水利厅关于印发四川省生产建设项目水土保持措施变更管理办法（试行）的通知》（川水函〔2015〕1561 号），本工程在后续设计和施工过程中不涉及重大变更，仅有部分工程量由于设计深度原因有所调整，工程方案阶段项目组成包括：童寺 35kV 变电站 35kV 母扩建工程、安溪 35kV 变电站 35kV 间隔二次改造工程、赵化～童寺 35kV 线路新建工程、35kV 黄赵线 T 接入 110kV 赵化变

线路工程和 35kV 安怀线 π 接入 110kV 赵化变线路工程 5 部分组成。在实际施工中，项目组成无变化。

根据《中华人民共和国水土保持法》第二十五条规定，“水土保持方案经批准后，生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，应当补充或者修改水土保持方案并报原审批机关批准。水土保持方案实施过程中，水土保持措施需要作出重大变更的，应当经原审批机关批准”。本项目在后续设计过程中，应重视水土保持后续设计工作。根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号），有下列情形之一的，建设单位应补充或修改水土保持方案，并报四川省水利厅审批。

工程方案阶段项目组成包括：童寺 35kV 变电站 35kV 母扩建工程、安溪 35kV 变电站 35kV 间隔二次改造工程、赵化～童寺 35kV 线路新建工程、35kV 黄赵线 T 接入 110kV 赵化变线路工程和 35kV 安怀线 π 接入 110kV 赵化变线路工程 5 部分组成。在后续设计中，项目组成无变动。具体变化情况详见表 2-1。

表 2-1 本工程与（水利部令第 53 号）的相关条例进行分析

序号	水利部令第 53 号文件要求	方案阶段	验收阶段	变化情况	是否涉及重大变更
1	工程扰动新涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的	沱江下游省级水土流失重点治理区	沱江下游省级水土流失重点治理区	无	不涉及重大变更
2	水土流失防治责任范围或者开挖填筑土石方总量增加 30%以上的	0.62hm ²	0.61hm ²	-1.61%	不涉及重大变更
3	线型工程山区、丘陵区部分线路横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度 30%以上的	线路沿丘陵走线	线路沿丘陵走线	位移均不超过 300m	不涉及重大变更
4	表土剥离量或者植物措施总面积减少 30%以上的	915.54m ³	996.58m ³	+9.13%	不涉及重大变更
5	水土保持重要单位工程措施发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或者丧失的	与方案一致		无	不涉及重大变更

2.4 水土保持后续设计

本工程水土保持设计纳入主体设计中。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治范围

3.1.1 《方案》批复的防治责任范围

根据四川渝泽润工程勘察设计有限公司编制的《自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程水土保持方案报告表》，依照“谁开发、谁保护，谁造成水土流失、谁负责治理”的原则与《开发建设项目水土保持技术规范》中有关规定，确定该工程水土流失防治责任范围面积为 0.62hm²。

3.1.1.1 项目建设区

项目建设区包括工程永久占地和临时占地，总占地面积为 0.62hm²。

3.1.1.2 直接影响区

方案报告表阶段没有计列直接影响区面积。

表 3-1 《方案》批复的防治责任范围 单位：hm²

防治分区		防治责任范围 (hm ²)			备注
		永久征地	临时占地	小计	
线路工程区	塔基及周边施工临时占地区	0.26	0.11	0.37	
	电缆沟施工占地	0.02	0.01	0.03	
	其他施工临时占地区		0.22	0.22	
合计		0.28	0.34	0.62	

3.1.2 实际发生的水土流失防治责任范围

3.1.2.1 建设期水土流失防治责任范围

根据工程征地资料查阅，结合工程现场查勘，工程实际发生的防治责任范围包括：塔基及周边施工临时占地区、电缆沟施工占地和其他施工临时占地。

通过对本工程征占地情况的相关资料查阅，并结合现场勘察，工程建设期间防治责任范围共计 0.61hm²，详见表 3-2。

表 3-2 工程建设期实际发生的水土流失防治责任范围表 单位:hm²

防治分区		防治责任范围 (hm ²)		
		永久征地	临时占地	小计
线路工程区	塔基及周边施工临时占地区	0.25	0.11	0.36
	电缆沟施工占地	0.02	0.02	0.04
	其他施工临时占地区		0.21	0.21
合计		0.27	0.34	0.61

本工程建设期水土流失防治责任范围与方案批复的防治责任范围减少 0.01hm², 具体情况见表 3-3。

表 3-3 防治责任范围变化情况 单位:hm²

项目分区		建设期水土流失防治责任范围			方案批复的水土流失防治责任范围			与方案批复相比增减量 增 (+) 减 (-)		
		永久占地	临时占地	小计	永久占地	临时占地	小计	永久占地	临时占地	小计
线路工程区	塔基及周边施工临时占地区	0.25	0.11	0.36	0.26	0.11	0.37	-0.01		-0.01
	电缆沟施工占地	0.02	0.02	0.04	0.02	0.01	0.03		0.01	0.01
	其他施工临时占地区		0.21	0.21		0.22	0.22		-0.01	-0.01
合计		0.27	0.34	0.61	0.28	0.34	0.62	-0.01	0.00	-0.01

3.1.2.2 水土流失防治责任范围

本工程各阶段的防治责任范围如表 3-4 所示。

表 3-4 本工程各阶段防治责任范围情况表 单位:hm²

防治分区		方案批复的防治责任范围	建设期防治责任范围	验收后防治责任范围	验收防治责任范围	
					验收防治责任范围	与方案批复相比增减量
线路工程区	塔基及周边施工临时占地区	0.37	0.36	0.25	0.36	-0.01
	电缆沟施工占地	0.03	0.04	0.02	0.04	0.01
	其他施工临时占地区	0.22	0.21	0.00	0.21	-0.01
合计		0.62	0.61	0.27	0.61	-0.01

从表 3-3 可以看出, 工程验收防治责任范围比方案批复的防治责任范围减少 0.01hm², 变化情况分析如下:

(1) 塔基及周边施工临时占地区

变化情况: 该区验收的水土流失防治责任范围较方案阶段减少了 0.01hm²。

变化原因: 本工程共新建塔基数量 82 基, 较方案阶段数量无变化, 但线路路径进行了优化设计, 且施工图阶段铁塔及基础型式设计优化, 严格控制施工扰动范围, 故塔基占地的地表扰动范围减小 0.01hm²。

(2) 电缆沟施工占地

变化情况：该区验收的水土流失防治责任范围较方案阶段增加了 0.01hm^2 。

变化原因：根据施工图设计资料和现场调查，项目实际施工中新建直埋电缆长度 0.4km ，较方案阶段直埋电缆增加 0.1km ，电缆尺寸与方案阶段一致，施工结束后迹地恢复，长度增加导致了施工临时占地面积较方案增加 0.01hm^2 。

(3)其他施工临时占地区

变化情况：该区验收的水土流失防治责任范围较方案阶段减少了 0.01hm^2 。

变化原因：其他施工临时占地区包括人抬道路占地和牵张场占地。实际施工中布设牵张场 10 处，占地 0.09hm^2 ，牵张场数量较方案阶段不变，牵张场区防治责任范围较方案阶段减小 0.01hm^2 ；实际人抬道路长度较方案无变化，均为 1.2km ，宽 1m 。

综上所述：本工程验收防治范围与方案报告表批复相比减少 0.01hm^2 ，工程实际扰动土地面积系根据业主及施工单位提供工程资料，结合现场查勘、测量得出，符合实际。

3.1.2.3 验收后水土流失防治责任范围

工程完工，建设单位将工程施工临时占地 0.34hm^2 迹地恢复后交还当地村民，故工程验收后实际发生的防治责任范围主要为变电站占地及线路塔基区的永久占地范围，运行期防治责任范围为 0.27hm^2 。

表 3-5 工程运行期防治责任范围

分区	验收后防治责任范围 (hm^2)
塔基占地区	0.25
电缆沟施工占地区	0.02
合计	0.27

3.2 弃渣场设置

变电站土石方平衡，无弃土，线路工程余土在塔基范围内摊平处置，没有设置弃渣场。

3.3 取土（石、料）场设置

本工程建设过程中无外购石料，没有设置取土场。

3.4 水土保持措施总体布局

3.4.1 水土流失防治分区调整

工程实际发生的防治分区如下：塔基及周边施工临时占地区、电缆沟占地区和其他施工临时占地区，与原水保方案报告表无变化。

3.4.2 水土保持设施总体布局

根据现场查勘，工程水土保持设施总体布局如下：

表 3-6 已实施水土保持措施总体布局情况

防治分区		措施类型	方案批复防治措施	实际实施防治措施	变化原因
线路工程区	塔基及塔基施工临时占地区	工程措施	表土剥离、表土回覆、土地整治、排水沟、复垦、装土草袋	表土剥离、表土回覆、土地整治、堡坎、排水沟、复垦	原设计使用装土草袋拦挡，实际施工中使用堡坎拦挡
		植物措施	撒播草籽	撒播草籽	一致
		临时措施	密目网遮盖	密目网遮盖	一致
	其他施工临时占地区	工程措施	土地整治、复垦	土地整治、复垦	一致
		临时措施	铺设草垫		实际施工中未铺设草垫
		植物措施	播撒草籽	撒播草籽	一致
	电缆沟占地区	工程措施	表土剥离、表土回覆、土地整治、复垦	表土剥离、表土回覆、土地整治、复垦	一致
		临时措施	密目网遮盖	密目网遮盖	一致

从上表可以看出：实际施工中使用浆砌石堡坎进行拦挡，未使用草垫铺设，其他无变化。

验收调查组认为，该工程在建设实施的工程措施、临时措施和植物措施比较完善，符合当地实际情况，达到了水土保持要求。已实施水土保持措施体系较完整，措施总体布局合理。

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 水土保持工程措施完成情况

该工程水土保持工程措施主要是防洪排导工程、拦渣工程和土地整治工程。工程区已实施的水土保持工程措施情况如下。

表 3-7 已实施水土保持工程措施情况

实施位置	措施类型	单位	设计工程量	实际工程量	变化量	实施时间	实施位置
塔基及周边施工临时占地区	表土剥离	万 m ³	0.08	0.08	0	2021.11	塔基永久占地范围
	表土回覆	万 m ³	0.08	0.08	0	2022.1	塔基永久占地范围
	土地整治	hm ²	0.36	0.35	-0.01	2022.1	塔基区扣除塔腿立柱硬化面积以外的区域
	堡坎	m ³		132.48	132.48	2021.12	开挖形成易风化、剥落、掉块的塔位上边坡
	排水沟	m ³	54	22.4	-31.6	2021.12	汇水面积较大塔位迎水坡侧
	复垦	hm ²	0.09	0.17	0.08	2022.7	塔基施工临时占用耕地范围
	装土草袋	m	180	0	-180	/	/
其他施工临时占地区	土地整治	hm ²	0.22	0.21	-0.01	2022.1	牵张场及人抬道路场地范围
	复垦	hm ²	0.04	0.03	-0.01	2022.7	牵张场及人抬道路场地占用耕地范围
电缆沟施工占地区	表土剥离	万 m ³	0.01	0.01	0	2021.11	电缆沟永久占地范围
	表土回覆	万 m ³	0.01	0.01	0	2022.1	电缆沟临时占地范围
	土地整治	hm ²	0.01	0.02	0.01	2022.1	电缆沟除去硬化面积以外的区域
	复垦	hm ²	0.01	0.02	0.01	2022.7	电缆沟临时占用耕地范围

工程实际完成工程措施工程量：浆砌石排水沟 22.4m³，表土剥离 0.09m³，表土回覆 0.09 万 m³，土地整治 0.58hm²，复垦 0.22hm²，堡坎 132.48m³。

较原方案设计变化情况：浆砌石排水沟减少了 31.6m³，土地整治减少了 0.01hm²，复垦增加了 0.08hm²，装土草袋减少了 180m，堡坎增加了 132.48m³。

变化原因：1、排水沟减少是由于线路塔基汇水面较小，自然排水较好无需布设排水，故排水沟工程量减少；2、实际施工中，根据实际地形地貌灵活设置，以满足施工要求，使得土地整治面积减少；3、方案阶段的复垦措施未全面包含占地类型为耕地的区域，在实际施工中，凡占用耕地在施工结束后均复垦；4、实际施工过程中没有使用装土草袋措施；5、方案阶段未将浆砌石堡坎计列为水土保持措施，验收阶段按照规定要求，将其纳入水土保持措施体系。

本项目所采取的工程措施及完成工作量均符合实际需求。

3.5.2 水土保持植物措施完成情况

植物措施采用了全面调查、现场量测核实、抽样详查植被样方与现场询问相结合的方法，对各项植物措施面积、质量进行了核查。

该工程植被恢复工程为撒播草籽。

表 3-8 已实施水土保持植物措施情况

措施类型	实施位置	单位	设计工程量	实际工程量	变化量	实施时间
撒播草籽	塔基及周边施工临时占地区	hm ²	0.27	0.18	-0.09	2022.7
	其他施工临时占地区	hm ²	0.18	0.18	0	2022.7

实际完成工程量情况为：本工程撒播草籽面积为 0.36hm²。

工程量变化对比情况为：撒播草籽面积减少了 0.09hm²。

工程量变化原因为：方案阶段将部分耕地撒播草籽，实际施工中占用的耕地进行全部复垦，所以撒播草籽面积较方案阶段减少。

3.5.3 水土保持临时防护措施完成情况

该工程在施工过程中采取的临时防护措施包括覆盖。其中覆盖采用密目网进行遮盖。

表 3-9 已实施水土保持临时措施情况

实施位置	措施类型	单位	设计工程量	实际工程量	变化量	实施时间
塔基及周边施工临时占地区	密目网遮盖	m ²	1200	1150	-50	2021.11
电缆沟施工占地区	密目网遮盖	m ²	300	400	100	2021.11

实际完成工程量情况为：密目网遮盖 1550m²。

工程量变化对比情况为：塔基及周边施工临时占地区密目网遮盖减少了 50m²，电缆沟施工占地区密目网遮盖增加了 100m²。

工程量变化原因为：电缆路径长度较方案阶段增加，致土石方量增加，所以密目网遮盖工程量增加；实际施工中根据实际地形地貌灵活设置使得牵张场面积减少，故密目网工程量减少。

3.5.4 水土保持措施完成情况汇总

该工程采取工程措施、植物措施及临时防护措施等综合防治措施，既保证了工程本身的安全建设和运行，又恢复了工程区的植被、合理利用了水土资源、保护了生态环境，最大限度地防治了新增及原有水土流失。已经实施水土保持措施工程量见表 3-10 所示。

表 3-10 已实施水土保持措施工程量汇总表

实施位置	措施类型		单位	实际工程量	实施时间	实施位置
塔基及周边施工临时占地区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.08	2021.11	塔基永久占地范围
		表土回覆	万 m ³	0.08	2022.1	塔基永久占地范围
		土地整治	hm ²	0.35	2022.1	塔基区扣除塔腿立柱硬化面积以外的区域
		堡坎	m ³	132.48	2021.12	开挖形成易风化、剥落、掉块的塔位上边坡
		排水沟	m ³	22.4	2021.12	汇水面积较大塔位迎水坡侧
		复垦	hm ²	0.17	2022.7	塔基施工临时占用耕地范围
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.18	2022.7	塔基施工临时占用除耕地范围
	临时措施	密目网遮盖	m ²	1150	2021.11	塔基施工临时占地
其他施工临时占地区	工程措施	土地整治	hm ²	0.21	2022.1	牵张场及人抬道路场地范围
		复垦	hm ²	0.03	2022.7	牵张场及人抬道路场地占用耕地范围
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.18	2022.7	牵张场及人抬道路占用除耕地范围
电缆沟施工占地区	工程措施	表土剥离	万 m ³	0.01	2021.11	电缆沟永久占地范围
		表土回覆	万 m ³	0.01	2022.1	电缆沟临时占地范围
		土地整治	hm ²	0.02	2022.1	电缆沟除去硬化面积以外的区域
		复垦	hm ²	0.02	2022.1	电缆沟临时占用耕地范围
	临时措施	密目网遮盖	m ²	400	2021.11	电缆沟临时占用

3.6 水土保持投资完成情况

3.6.1 水土保持方案批复投资

2021 年 1 月 19 日，富顺县行政审批局“富水保承许〔3〕号”对本工程予以许可。

批复原则同意自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程水土保持总投资为 31.41 万元，其中水土保持补偿费 0.806 万元。

3.6.2 水土保持工程实际完成投资

3.6.2.1 水土保持实际完成投资

通过对工程已实施的临时措施、工程措施及植物措施工程量的全面核实查对后，得出自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程水土保持设施实际完成投资 31.13 万元。各项水土保持措施投资完成情况详见 3-11。

表 3-11 水土保持设施投资完成情况表

序号	分项名称	单位	工程量	金额（万元）
一 工程措施				11.16
一)	塔基及周边施工临时占地区			10.92
1	表土剥离	万 m ³	0.08	1.16
	表土剥离	万 m ³	0.08	1.16
2	表土回覆	万 m ³	0.08	0.36
	表土回覆	万 m ³	0.08	0.36
3	土地整治	hm ²	0.35	0.03
	全面整地	hm ²	0.35	0.03
4	排水沟	m ³	22.4	1.36
	浆砌石排水沟	m ³	22.4	1.36
5	堡坎	m ³	132.48	7.95
	浆砌石	m ³	132.48	7.95
6	复垦	hm ²	0.17	0.07
	复垦	hm ²	0.17	0.07
二)	其他施工临时占地区			0.03
1	土地整治	hm ²	0.21	0.02
	全面整地	hm ²	0.21	0.02
2	复垦	hm ²	0.03	0.01
	复垦	hm ²	0.03	0.01
三)	电缆沟施工临时占地区			0.21
1	表土剥离	万 m ³	0.01	0.14
	表土剥离	万 m ³	0.01	0.14
2	表土回覆	万 m ³	0.01	0.04
	表土回覆	万 m ³	0.01	0.04
3	土地整治	hm ²	0.02	0.01
	全面整地	hm ²	0.02	0.01
4	复垦	hm ²	0.02	0.01
	复垦	hm ²	0.02	0.01
二 植物措施				0.24
一)	塔基及周边施工临时占地区			0.12
1	撒播草籽	hm ²	0.18	0.12
	狗牙根、黑麦草混播	hm ²	0.18	0.12
二)	其他施工临时占地区			0.12
1	撒播草籽	hm ²	0.18	0.12
	狗牙根、黑麦草混播	hm ²	0.18	0.12
三 监测措施				4.14
四 临时措施				1.69
一)	塔基及周边施工临时占地区			1.25
1	临时遮盖	m ²	1150	1.25
	密目网遮盖	m ²	1150	1.25
二)	其他施工临时占地区			0.00
三)	电缆沟施工临时占地区			0.44
1	临时遮盖	m ²	400	0.44
	密目网遮盖	m ²	400	0.44

四)	其他临时工程费			0.00
	其他临时工程费	%		0.00
第五部分 独立费用				13.09
1	建设管理费			0.26
2	科研勘测设计费			5.10
3	水土保持监理费			0.00
4	竣工验收技术评估费			7.23
5	招标代理服务费			0.00
6	经济技术咨询费			0.50
一至五部分合计				30.33
第六部分 基本预备费				0
第七部分水土保持补偿费				0.80
水保措施总投资				31.13

3.6.2.2 水土保持投资估算与完成情况对比分析

水土保持设施实际完成投资 31.13 万元，工程措施投资 11.16 万元；植物措施投资 0.24 万元；临时措施投资 1.69 万元；独立费用 13.09 万元；水土保持补偿费 0.80 万元。

自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程水土保持设施实际完成投资与方案估算发生了变化，对具体增减项目进行了比较对照，详见表 3-12。

表 3-12 方案设计估算与实际完成投资对照表 单位：万元

序号	分项名称	方案估算	实际完成	增减情况
一 工程措施		8.45	11.16	2.71
一)	塔基及周边施工临时占地区	8.25	10.92	2.67
1	表土剥离	1.16	1.16	0.00
	表土剥离	1.16	1.16	0.00
2	表土回覆	0.36	0.36	0.00
	表土回覆	0.36	0.36	0.00
3	土地整治	0.03	0.03	0.00
	全面整地	0.03	0.03	0.00
4	装土草袋拦挡	0.63	0.00	-0.63
	土袋填筑	0.63	0.00	-0.63
5	排水沟	6.08	1.36	-4.72
	浆砌石排水沟	6.08	1.36	-4.72
6	堡坎		7.95	7.95
	浆砌石		7.95	7.95
7	复垦		0.07	0.07
	复垦		0.07	0.07
二)	其他施工临时占地区	0.01	0.03	0.02
1	土地整治	0.01	0.02	0.00
	全面整地	0.01	0.02	0.00
2	复垦		0.01	0.01
	复垦		0.01	0.01

三)	电缆沟施工临时占地区	0.19	0.21	0.02
1	表土剥离	0.14	0.14	0.00
	表土剥离	0.14	0.14	0.00
2	表土回覆	0.04	0.04	0.00
	表土回覆	0.04	0.04	0.00
3	土地整治		0.01	0.01
	全面整地		0.01	0.01
4	复垦		0.01	0.01
	复垦		0.01	0.01
二 植物措施		0.31	0.24	-0.07
一)	塔基及周边施工临时占地区	0.19	0.12	-0.06
1	撒播草籽	0.19	0.12	-0.06
	狗牙根、黑麦草混播	0.19	0.12	-0.06
二)	其他施工临时占地区	0.12	0.12	0.00
1	撒播草籽	0.12	0.12	0.00
	狗牙根、黑麦草混播	0.12	0.12	0.00
三 监测措施		4.14	4.14	0.00
四 临时措施		4.54	1.69	-2.85
一)	塔基及周边施工临时占地区	1.31	1.25	-0.05
1	临时遮盖	1.31	1.25	-0.05
	密目网遮盖	1.31	1.25	-0.05
二)	其他施工临时占地区	2.82	2.54	-2.82
1	铺设草垫	2.82		-2.82
	铺设草垫	2.82		-2.82
三)	电缆沟施工临时占地区	0.33	0.44	0.11
1	临时遮盖	0.33	0.44	0.11
	密目网遮盖	0.33	0.44	0.11
四)	其他临时工程费	0.09	0.00	-0.09
	其他临时工程费	0.09	0.00	-0.09
第五部分 独立费用		10.93	13.09	2.16
1	建设管理费	0.23	0.26	0.03
2	科研勘测设计费	5.00	5.10	0.10
3	水土保持监理费	0.00	0.00	0.00
4	竣工验收技术评估费	5.20	7.23	2.03
5	招标代理服务费	0.00	0.00	0.00
6	经济技术咨询费	0.50	0.50	0.00
一至五部分合计		28.38	30.33	1.95
第六部分 基本预备费		2.23	0.00	-2.23
第七部分 水土保持补偿费		0.80	0.80	0.00
水保措施总投资		31.41	31.13	-0.28

实际完成投资较水土保持估算阶段减少了 0.28 万元。投资变化及其主要原因是：

(1)工程措施由水土保持估算的 8.45 万元增加到 11.16 万元，增加了 2.71 万元。主要原因是方案阶段未将浆砌石堡坎计列为水土保持措施，验收阶段按照规

定要求，将其纳入水土保持措施体系。相应投资增加。

(2)植物措施投资水土保持估算的 0.31 万元减少到 0.24 万元，减少了 0.07 万元，方案阶段将部分耕地撒播草籽，实际施工中耕地进行全部复垦，所以撒播草籽面积较方案阶段减，则投资减少。

(3)本工程已完成，投资费用按实际发生计列，不再计列基本预备费。

(4)临时措施投资由水土保持估算阶段的 4.54 万元减少到 1.69 万元，减少了 2.85 万元。实际施工中未使用草垫铺设，则相应投资减少。

(5)独立费用增加了 2.16 万元，根据工程实际计列。

(6)水土保持补偿费已足额缴纳。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 总的管理体系和管理制度

建设单位将各项水土保持措施实施同主体工程一起纳入质量管理体系之中。在工程准备初期，为确保各项水土保持措施落实到实处，加强了工程招投标、合同管理和工程建设监理等。在工程建设管理中，始终坚持“目标明确、职责分明、控制有力、监督到位、及时总结、不断改进”的原则，按照国家基建项目管理要求，认真贯彻执行业主负责制、招投标制、工程监理制、合同管理制的建设管理原则，严格按照“服务、协调、督促、管理”的八大方针，把搞好工程建设服务作为第一任务，为设计、监理、施工单位创造良好的工作环境和施工条件，使工程质量、安全、进度、投资得到良好的平衡和控制。

4.1.2 建设单位

该工程的建设单位为国网四川省电力公司自贡供电公司。

(1) 工程建设初期的质量管理

施工质量目标是工程质量管理的核心工作，在工程建设施工的初期，建设单位便明确了自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程的质量控制目标，即单元工程验收合格率 100%，分项、分部工程合格率 100%，杜绝重大质量事故和质量事故的发生。为顺利实现工程建设总体目标，建设单位严格要求各参建单位在工程建设中贯彻落实对该工程技术管理实施办法、建设现场质量管理实施办法、进度管理实施办法、现场安全文明施工管理实施办法、计划与统计管理实施办法、物资现场管理实施办法等各个管理办法。同时，建设单位还加强了设计招标工作，优选设计中标单位，加强对设计工作的领导，优化设计方案，选择经济优良的设备材料，为优质的工程建设质量打下了良好的基础。

(2) 工程建设期间的质量管理

为了加强工程质量管理，提高工程施工质量，实现工程总体目标，建设单位在工程建设过程中加强领导，科学策划，精心组织，管理上台阶；严格施工准备，要求现场监理部制定严格的施工图会审和工程总体、分部工程开工条件检查等制

度，对工程项目实施全方位、全过程监理；成立了工程质量控制体，实施工程过程控制，施工单位建立了以项目经理为第一质量责任人的质量保证体系，实行了全面工程质量管理，构筑了健全和完善的工程施工质量管理体系；加强了对进场物资的质量检验工作，保证了工程质量；坚持以质量为前提的方针，协调好各种矛盾，处理好各方面的关系。

4.1.3 设计单位

该工程主体设计单位为乐山城电电力工程设计有限公司，水土保持方案报告表编制单位为四川渝泽润工程勘察设计有限公司。

根据工程特点，设计单位严格执行国家电网公司“三通一标”、“两型一化”、“两型三新”等标准化建设要求，在可行性研究成果的基础上进行深化研究，并注重满足变电站在投运后的全寿命周期内达到“安全可靠、先进实用、经济合理、环境友好”的总体目标，优化设计方案，设计方案需充分体现国家环境保护、土地资源、水资源以及节能降耗等有关政策。在设计中，设计单位树立质量第一的思想，做到精心组织、精心设计，确保设计质量。在工程勘测设计过程中，严格按照质量管理体系对整个设计过程进行质量控制和管理，精心组织和实施工程的设计工作。在设计完成卷册后进行设计验证，经各级校审后出图，要求施工图设计成品优良率达到 100%。

4.1.4 监理单位

该工程监理单位为四川东祥工程项目管理有限责任公司。

工程质量是工程建设的永恒主题之一，工程质量是工程建设的核心。根据监理的“四控制、两管理、一协调”原则，质量控制和管理是监理工作的核心。监理单位对施工质量采取事前、事中与事后控制。要求施工单位做一个工程、立一座丰碑，努力实现工程建设目标中的质量目标“确保工程实现零缺陷移交，达标投产，创建四川电网公司优质工程，争创四川省优质工程”。监理部从施工单位与施工人员审查、原材料与构配件把关、施工方法与技术措施的审批、施工机械设备与环境的核查以及隐蔽工程的旁站监理等环节抓工程质量的监控工作。

(1)对施工单位及施工人员严把审查关

施工单位进场后，首先对施工单位的企业资质以及营业范围入手开始审查，

同时重点审查其管理人员及特殊工种作业人员的上岗资质，对其上岗执业资格予以确认。

(2)对原材料、构配件严把质量关

工程监理过程中，专业监理工程师要求土建、水、电各专业施工单位进场材料必须附产品出厂合格证，并及时报监理工程师进行进场材料的外观检验和质量证明文件审查，对按要求需做二次复试的原材料及时进行见证取样，并送法定检测单位检测。对外观检验及质量保证资料均符合要求的材料方允许在工程上使用。否则，要求承包单位立即清出现场，不得使用。同时在监理过程中对使用的材料采取跟踪监督，杜绝承包单位在使用材料时存在“以次充好，偷梁换柱”的现象发生。

(3)对施工方法、技术措施严把审批关

在控制施工单位的施工方法和技术措施方面，监理部采取预控措施。在施工单位准备施工工程项目的，要求施工单位必须提前上报经其上级主管部门已审批的施工组织设计或施工技术措施；并经专业监理工程师、总监理工程师审查批准后，方允许施工单位依据其编制的施工组织设计或施工技术措施组织施工。对其提交的施工组织设计或施工技术措施，着重审查其是否具有针对性、可操作性和对现场施工的指导性，并根据设计文件、规范以及现场实际情况提出相应的审查意见；对其内容中存在的编制错误或与设计文件、规范相违背的地方给予指正，要求其在修改后重新报审。

(4)对施工机械设备及环境的控制

进入现场的施工机械设备，监理部除了对其书面保证资料进行核查外，在现场对其运转的工作能力进行检查，以保证机械设备满足现场的施工要求；同是核对施工单位是否将投标文件中承诺的拟采用设备进场使用。监理过程中，对其采用的机械设备的实用性给予监控。在环境控制方面，针对本工程特点及周边环境的特点，充分考虑施工中可能发生的情况，提前书面通知施工单位充分做好施工前准备工作，充分考虑生产环境、劳动环境、周边环境对施工的影响，避免工作准备不充分或保证措施、防护措施不利而影响正常施工进度或施工质量。

(5)加强过程控制，确保工程实体质量

过程控制是质量控制的关键环节，将直接影响产品最终质量。监理部注重过

程控制，坚持上道工序未经检查验收，不允许进入下道工序施工，质量验收检查工作严格执行质量验收规范。

(6)对隐蔽工程的旁站监理

监理部重视隐蔽工程的质量控制，对隐蔽工程的旁站验收进行巡视检查、现场见证验收，对施工中不正确的做法进行纠正，对挡墙护坡、排水的基础质量严格要求和把关，确保了工程质量。

4.1.5 施工单位

工程施工单位为资阳资源电力有限公司。

坚持“百年大计，质量为本”的方针，牢固树立“质量第一、用户至上”的施工宗旨，严格按照国网公司的质量目标要求制定出本工程的质量目标：确保工程实现零缺陷移交、达标投产、国家电网公司优质工程，争创国家优质工程。确保本工程单元工程合格率 100%，分项、分部工程优良率 100%，杜绝重大施工质量事故的发生。施工单位围绕这一质量目标，建立健全该工程的质量保证体系。

(1)质量管理体系健全

建立健全质量管理机构，成立了以项目经理为第一质量责任人的项目质量管理机构，负责本工程质量控制工作，保证质量目标的实现。完成项目质量管理体系，以制度来管理人，以制度来保证工程质量。制定了《基础施工质量保证措施》、《质量要求及奖惩制度》、《施工技术管理制度》、《质量预控制度》、《岗位责任制度》、《三级技术交底制度》、《三级检查制度》、《工程质量监督检查制度》、《工程验收制度》等。

(2)贯彻落实质量责任制

为保证工程质量，增强施工人员的质量责任意识，本工程实行质量责任制，明确上至项目经理，下至一线人员的质量职责，将“责、权、利”相结合，实现“项目工程质量与经济效益挂钩”的原则进行质量管理，并实行质量否决权制度和考核制度，确保施工质量的优良。

(3)关键工序的质量控制

为控制整个工程质量，必须重点控制关键工序的质量，在工程施工中，对关键部位，对工艺有特殊要求或对工程质量有影响的过程，对质量不稳定不易一次

性通过检查合格的单元工程，对在采用新技术、新工艺、新材料及新设备的过程或部分均设立了质量控制点。

(4)做好工程材料的控制

对砂石料和水泥进行定点采购，不允许使用其它来源的砂石料和水泥，并按要求进行复检，复检结果全部合格。对基础钢材进行跟踪控制。钢筋绑扎规范，并对钢筋保护层进行严格控制。对进场材料进行认真接货验收。按照材料标准化管理的有关规定，建立健全材料的帐、卡、物、表管理制度，强化原材料的进货检验工作，材料到站后，会同监理和物资代表进行联全检验，严禁不合格产品流入工程现场，做到材料库堆放的物资、材料分类保管，对于本工程的原材料进货，严格履行交接货手续，做到从验货、卸货、保管、索取出厂合格证、材质证明及试验证书等一条龙的规范化管理制度。

(5)严格施工过程质量控制

对基础部分施工过程质量的控制包括：材料进货检查；材料到现场后，会同监理对材料质量进行认真检查，本工程材料进货检验情况较好；施工过程中注重对材料的保护，特别是水泥的保护；挡墙、护坡、排水基础开挖及施工测量；现场布置及机械设备的管理；混凝土检查及送检；挡墙、护坡、排水衬砌；隐蔽工程签证制度及施工记录的填写、土地整治及复垦等。

(6)加强对三级自检的控制

对于基础开挖、基础工程以及挡墙、护坡和排水工程衬砌、土地整治及复垦四级工序，严格执行三级自检制度，即施工队 100%自检、项目部 100%复检和公司按 30%比例抽检。当三级验收达到 100%合格和 100%优良后，再申报中间验收。

4.1.6 质量保证体系和措施

本工程建设按照项目国家现行的建设管理制度：项目法人制、招投标制、工程监理制、合同管理制实施建设管理，以达标投产创优质工程为总目标组织工程建设。国网四川省电力公司自贡供电公司按照项目法施工要求成立了业主项目部，建立健全了质量管理体系，完善了质量保证体系，按照 ISO-9000 系列程序强化工程质量的过程控制，认真实施了原材料、半成品检验制度，隐蔽工程检查

签证制度，工程设计变更制度，分包商资质审查制度，特殊工种持证上岗制度，计量器具检验制度等施工技术管理制度。工程项目部根据该工程具体情况编制了：《施工组织设计》、《质量计划》、《质量创优规划及实施细则》、《健康安全环境与文明施工二次策划》、《土石方施工方案》、《构架吊装方案》等。

工程建设实行了“项目法人、招投标、合同管理、工程监理”等建设管理体制，建立了质量管理和质量保证机构，按照国家电力建设有关技术标准和规范组织施工，编制了施工组织设计，创优质工程规划，各工序施工作业指导书，制定了质量计划，质量保证措施，实施了原材料、半成品检验制度，设计变更制度、施工技术交底及工程质量三检制度和隐蔽工程签证制度。工程项目部根据本工程具体情况编制了：《施工组织设计》、《工程创优规划及实施细则》、《质量管理制度》、《质量保证措施》、《安全文明施工二次策划》、《安全保证措施》、《施工技术管理制度》、《施工安全生产事故、防洪防汛应急预案》、《基础施工作业指导书》、《水坑施工作业指导书》等施工措施方案并有特殊工种人员上岗证复印件、计量检定合格证复印件等文件。

综上所述，工程建设的质量管理体系健全，质量职责落实，控制措施齐全，对于确保各项工程质量起到了较好的控制作用。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

4.2.1 项目划分及结果

水土保持工程质量评定采用查阅施工记录、监理记录、自检报告及质量监督检查报告等资料，结合现场检查情况进行综合评定。根据《水土保持工程质量评定规程》，结合工程特性及实际施工所采取的水土保持措施，将水土保持工程项目划分为单位工程、分部工程及单元工程 3 级，其中划分单位工程 5 个，分部工程 6 个，共 240 个单元工程。详见表 4-1。

表 4-1 水土保持工程质量评定项目划分

单位工程		分部工程		单元工程		
名称	数量	名称	数量	防治分区	单元工程划分	数量
拦渣工程	1	挡墙墙体	1	塔基及周边施工临时占地区	每处塔基的挡墙单独为一个单元工程	7
临时防护工程	1	覆盖	1	塔基及周边施工临时占地区	每 100m ² 划为一个单元工程	12
				电缆沟施工占地区		4
防洪排导工程	1	排水沟砌体	1	塔基及周边施工临时占地区	每处实施塔位为一个单元工程	2
土地整治工程	1	场地整治	1	塔基及周边施工临时占地区	每处塔基单独作为一个单元工程	82
				其他施工临时占地区	≤0.1hm ² 以内为一个单元工程	2
				电缆沟施工占地区	≤0.1hm ² 以内为一个单元工程	1
		土地恢复	1	塔基及周边施工临时占地区	每处塔基单独作为一个单元工程	82
				其他施工临时占地区	≤0.1hm ² 以内为一个单元工程	1
				电缆沟施工占地区	≤0.1hm ² 以内为一个单元工程	1
植被建设工程	1	点片工程	1	塔基及周边施工临时占地区	每处塔基单独作为一个单元工程	44
				其他施工临时占地区	每 0.1hm ² 为一个单元工程	2
合计	5		6			240

4.2.2 工程质量评定

表 4-2 质量等级评定标准

项目	质量等级	评定标准
单元工程	合格	检查项目符合质量标准，检测项目的合格率不小于 80%
	优良	检查项目符合质量标准，检测项目的合格率不小于 90%
分部工程	合格	单元工程质量全部合格，中间产品质量及原材料质量全部合格
	优秀	单元工程质量全部合格，其中有 50%以上达到优良，主要单元工程质量优良，且未发生过质量事故
单位工程	合格	分部工程质量全部合格，中间产品质量及原材料质量全部合格施工，质量检查资料基本齐全
	优秀	分部工程质量全部合格，其中有 50%以上达到优良，主要分部工程质量优良，且未发生过质量事故，中间产品质量及原材料质量全部合格，施工质量检验资料齐全

4.2.2.1 工程措施质量评定体系

(1) 工程质量评定：工程质量评定项目划分、单元工程评定表的制定、工程质量评定情况。

(2) 外观质量抽查评定：工程外观质量状况的评定。

4.2.2.2 植物措施质量评定体系

(1) 工程质量评定：水土保持植物措施质量评定项目划分、单元工程评定表

的制定、工程质量评定情况、分部工程验收和单位工程验收情况。

(2) 质量抽查评定：主要植物措施质量进行抽查评定，抽检指标：成活率、保存率、覆盖率、生长情况，同时抽检外观质量如整齐度、造型等。

4.2.3 评价标准

单元工程质量评定分为“合格”和“优良”两级，对土建工程，其保证项目和基本项目符合相应的合格质量标准，允许偏差项目每项应有 70% 的测点在相应的允许偏差质量标准范围内，才定为合格；对允许偏差项目每项应有 90% 的测点在相应的允许偏差质量标准范围内，才定为优良；对植物措施工程，其植物苗木成活率在 80% 以上定为合格，其植物苗木成活率在 90% 以上定为优良。

分部工程质量评定的依据是其单元工程的优良品率；单位工程质量评定的依据是它的分部工程的优良品率。凡分部工程中有 50% 及其以上的单元工程质量优良，该分部工程质量即评定为优良；不足 50% 的即评为合格。凡单位工程中有 50% 及其以上的分部工程质量优良，即评为优良；不足 50% 或主要部分工程质量只达合格标准，则只评为合格。

4.2.4 技术路线与方法

验收工作主要集中在水土保持工程量完成情况、水土保持设施工程质量、防治效果三个方面。按照《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）及《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006），成立了验收调查组，通过查阅主体工程设计、水土保持方案、施工、监理、验收和财务等原始记录，翻阅工程建设与管理的各类档案资料，了解水土保持工程实施的布局、数量、质量及投资情况，并结合现场调研、查勘和召开座谈会等形式，在确定的工作范围内，按确定工作内容、重点和技术细则，开展外业和内业工作后，撰写评估报告。

4.2.5 工程措施质量评定

验收调查组查阅了水土保持工程措施质量检验和工程质量评定资料，包括主要自检报告、监理检查报告、质量监督检查报告、工程监理月报和施工总结报告中的质量评定等资料。检查认为，自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程水土保持工程措施的质量检验和评定程序符合有关规范要求。验收调查组重点查阅

了建设单位、施工单位、监理单位对土地整治工程、临时挡护工程等水土保持工程措施部分的初验和质量评定，其评定结果为：土建单位工程及分部工程合格率100%。

表 4-3 水土保持工程措施核查结果汇总表

单位工程				分部工程		单元工程		分部工程 质量评定	单位工程 质量评定
工程项	抽查个数 (个)	总数量 (个)	抽查比例 (%)	抽查个数 (个)	抽查比例 (%)	抽查个数 (个)	抽查比例 (%)		
拦渣工程	1	1	100%	1	100%	7	100%	合格	合格
防洪排导工程	1	1	100%	1	100%	2	100%	合格	合格
土地整治工程	1	1	100%	2	100%	140	83%	合格	合格
合计	3	3		4		149	62%		

综上所述，验收调查组认为，自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程水土保持工程措施从原材料、中间产品至成品质量合格，建筑物尺寸规则，外观整齐美观，符合开发建设项目水土保持技术规范的要求和相应的国家标准。

4.2.6 植物措施质量评估

植物措施质量评估采取查阅资料和外业调查核实相结合的方法。

验收调查组共查阅了施工合同、中标通知书和施工总结报告。

表 4-4 水土保持植物措施核查结果汇总表

单位工程				分部工程		单元工程		分部工程 质量评定	单位工程 质量评定
工程项	抽查个数 (个)	总数量 (个)	抽查比例 (%)	抽查个数 (个)	抽查比例 (%)	抽查个数 (个)	抽查比例 (%)		
植被建设工程	1	1	100%	1	100%	40	87%	合格	合格
合计	1	1		1		40	87%		

4.3 弃渣场稳定性评估

本工程没有设置弃渣场。

4.4 总体质量评价

验收调查组共查阅了施工合同、中标通知书、工程监理总结报告和水土保持实施工作总结报告。根据《监理质量评估报告》和《质量监督检查报告》可知，工程项目范围划分的单位工程 5 个、分部工程 6 个、单元工程 240 个设置齐全、合理，包含了水土保持植物措施所有工作内容；单位工程均符合设计和规范要求，

分部工程质量合格，成活率较好，覆盖率高，总体评定合格。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 水土保持设施初期运行情况

工程区各防治区域基本按照原水保方案的设计要求实施了水土保持措施，各项水土保持设施建成运行后，因工程建设带来的水土流失基本得到了有效控制，项目运行初期区域内水土流失强度能达到方案设计的目标，总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用。雨季期间，各水土保持工程、植物措施均发挥较好的效果，运行情况良好，项目区水土流失较轻。

施工单位及时对植被覆盖度不够高的塔位进行了补撒草籽，从目前情况来看，项目区植被恢复基本满足要求，可有效减轻工程区内的水土流失，也具有良好水土保持效益。

5.2 水土保持效果

5.2.1 水土流失治理度

经验收调查组核定，自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程水土流失总面积 0.61hm^2 ，水土流失治理达标面积为 0.60hm^2 ，水土流失治理度为 98%。各分区水土流失治理度详见表 5-1。

表 5-1 水土流失治理情况统计 单位： hm^2

防治分区		水土流失总面积	水土流失治理达标面积	水土流失治理
线路工程区	塔基及周边施工临时占地区	0.36	0.35	97%
	电缆沟施工占地区	0.04	0.04	99%
	其他施工临时占地区	0.21	0.21	99%
合计		0.61	0.60	98%

5.2.2 土壤流失控制比

根据工程各防治分区的治理情况，水土保持措施全部实施后，工程总体水土流失得到有效控制。项目区容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，根据施工过程控制资料、影像资料及现场调查：通过水土流失治理及《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）测算，本项目总体平均土壤侵蚀模数值为 $339\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤流失控制比为 1.47，达到并超过了设计的目标值 1。详见表 5-2。

表 5-2 验收阶段土壤流失量计算表

测算单元	R	Kyd	Ly	Sy	B	E	T	A	土壤流失量(t)	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)
塔基及周边施工临时占地区	5300.49	0.0071	0.79	0.46	1	1	0.18	0.37	1.84	498
电缆沟施工占地	5300.49	0.0071	0.55	1.36	0.042	1	1	0.03	0.07	234
其他施工临时占地区	5300.49	0.0071	0.84	0.76	1	1	0.18	0.22	0.19	87
合计	治理后平均土壤流失侵蚀量							0.62	2.10	339

5.2.3 渣土防护率

自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程自开工以来,共产生余土 0.12 万 m³; 线路工程产生的单塔弃土量较小,余土就地平摊于塔基征地范围内并夯实,按有关规定放坡后弃土堆放达到自然稳定状态。从现场抽查的情况看来土体堆放都较稳定,基本符合水保要求,经估算渣土防护率为 99%。

5.2.4 表土保护率

自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程可剥离表土量为 0.10 万 m³,保护表土量为 0.10 万 m³,表土保护率为 99%,达到并超出了方案设计目标值。

5.2.5 生态环境和土地生产力恢复

(1) 林草植被恢复率

根据本工程建设条件和工程总布置,本工程可恢复植被面积为 0.37hm²,根据调查,本工程植物措施实施面积为 0.36hm²,林草植被恢复率为 97%,达到水土保持方案确定的防治目标。项目建设区及各防治分区植被恢复系数详见表 5-2。

(2) 林草覆盖率

项目建设区面积为 0.61hm²,林草植被面积 0.36hm²。经计算,本项目林草覆盖率为 59%。项目建设区及各防治分区林草覆盖率详见表 5-3。

表 5-3 项目建设区及各防治分区林草覆盖率

防治分区		扰动地表面 积 (hm ²)	可恢复林草面 积 (hm ²)	林草植被面 积 (hm ²)	林草植被恢 复率 (%)	林草覆盖 率 (%)
线路工 程区	塔基及周边施工 临时占地区	0.36	0.19	0.18	94%	50%
	电缆沟施工占地 区	0.04	/	/	/	/
	其他施工临时占 地区	0.21	0.18	0.18	99%	86%
合计		0.61	0.37	0.36	97%	59%

5.3 水土保持效果与方案目标对比

表 5-4 本工程水土保持效果值与方案目标值对比情况

六项指标	指标值	计算公式	实现值	评估结果
表土保护率 (%)	92%	保护的表土数量/可剥离表土总量	99%	达标
水土流失治理度 (%)	97%	水土流失治理达标面积/水土流失总面积	98%	达标
土壤流失控制比	1	容许土壤流失量/治理后每平方公里年平均土壤流失量	1.47	达标
渣土防护率 (%)	92%	采取措施实际挡护的 (永久弃渣+临时堆土) 数量/ (永久弃渣+临时堆土) 总量	99%	达标
林草植被恢复率 (%)	97%	林草植被覆盖面积/可恢复林草植被面积×100%	97%	达标
林草覆盖率 (%)	25%	林草植被覆盖面积/项目建设区总面积×100%	59%	达标

通过对比本工程的水土保持六项指标均达到了目标值,实现较好的水土保持效益。

5.4 公众询问调查满意程度

为全面了解工程施工期间和运行初期的水土保持措施防治效果、水土流失状况以及所产生的危害等,验收组结合现场查勘,针对工程建设的弃土弃渣处理、植被建设、土地恢复及对经济 and 环境影响等方面,向沿线群众进行了细致认真地调查了解。验收工作过程中,验收组随机向线路沿线群众(20人)调查了工程相关情况,调查情况统计见表 5-5。

在被调查者中,90%的人认为输变电工程建设对当地经济具有积极影响,项目建设有利于推进当地经济发展;在对当地环境的影响方面,85%的人认为项目

对当地环境无不良影响；在林草植被建设方面，90%的人满意项目区林草植被恢复情况；在弃土弃渣的处理方面，满意率为 75%；另有 80%的人满意项目区土地复垦情况。

表 5-5 水土保持公众调查表数据统计

调查年龄段	青年		中年		老年		性别		男	女
人数（人）	9		7		4		人数（人）		11	9
调查项目评价	正面影响（满意）		一般（基本满意）		负面影响（不满意）		说不清			
	人数 （人）	占总 人数 （%）	人数 （人）	占总人 数（%）	人数 （人）	占总人数 （%）	人数 （人）	占总人 数（%）	人数 （人）	占总人 数（%）
项目对当地经济影响	18	90							2	10
项目对当地环境影响	5	25	12	60					3	15
弃土弃渣处理满意程度	10	50	5	25					5	25
林草植被恢复满意程度	12	60	6	30					2	10
复垦满意程度	16	80							4	20

6 水土保持管理

6.1 组织领导

6.1.1 水土保持工作领导及具体管理机构

为了贯彻落实国家计委《关于实行建设项目法人责任制的暂行规定》，建设单位对项目的策划、资金筹措、建设实施、经营管理、债务偿还和资产保值增值实行全过程负责。为加强自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程的建设管理工作，确保工程的安全、质量、进度和投资指标的完成，将工程建设成国家优质工程，建设单位成立自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程项目部，下设工程部、计经部、物资部和办公室。项目部代替项目法人具体履行项目建设的各项管理职能，负责工程现场的统一指挥、组织、协调、监督、检查管理工作。

6.1.2 水土保持工程建设、施工、监理单位

- (1) 建设单位：国网四川省电力公司自贡供电公司
- (2) 施工单位：资阳资源电力有限公司
- (3) 监理单位：四川东祥工程项目管理有限责任公司

6.2 规章制度

在项目建设过程中，指挥部认真贯彻落实了省委、省政府、水利厅等对基础设施建设质量的一系列重要指示、文件和会议精神，建立完善的管理体系，实施运转灵活的管理机制，建立健全各项规章制度，严格推行制度管理。

为确保各项水土保持设施落到实处，自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程建设按照国家现行的建设管理制度：项目法人制、招投标制、建设监理制、合同管理制实施建设管理，以达标投产创优质工程为总目标组织工程建设。

在自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程准备初期，为确保各项水土保持措施落到实处，从工程招投标制、合同管理制和工程建设监理制等方面采取了有效手段。建立了以目标管理为核心的一系列规章制度，形成了施工、监理、设计、建设各司其职，密切配合的合作关系，制定了相应的招标、投标管理、工程

合同管理制度和办法等，规范了施工活动，制定实施、检查、验收的具体方法和要求，明确质量责任，防范建设中不规范的行为，并负责协调水土保持方案与主体工程的关系，以保证各项水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工和同时投产使用的“三同时”制度得到落实。同时，工程施工单位也结合工程安全、文明施工成立了安全领导小组，制定了安全、文明生产的规章制度，并严格执行，宣传到位，落实到人。

以上规章制度的建设和实施，为保证水土保持工程的顺利开展和质量管理奠定了坚实的基础。

6.3 建设管理

6.3.1 水土保持工程招标投标情况

自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程建设按照国家基建项目管理要求，贯彻执行业主负责制，招标投标制、建设监理制、合同管理制度。根据招标投标结果，本工程的施工单位为资阳资源电力有限公司。水土保持专项工程同主体工程一并由上述单位实施。

6.3.2 合同及其执行情况

本项目水土保持工程严格执行施工合同条款，同时还实行工程、廉政建设双合同制，施工单位等与建设单位签订《承包合同》的同时，还签订了《廉洁承诺合同》。为了保证各部门认真执行廉政合同，建设单位与施工单位等负责人层层签订《廉政责任书》，并制定了违反廉政合同的处罚规定，在制度上保证了廉政合同的落实，从而有效促进承包合同切实履行。

本项目的承包合同均为估计工程量固定单价合同，项目单价以通过招标确定的合同单价和经发包单位审核批准的新增项目单价为准，工程量以经监理签证，发包单位认可的实际发生量为准。在合同执行过程中，引入了规范的监督监理机制，以合同文件为依据，加强对合同执行情况的检查督促，严格要求各承包人切实执行合同，兑现各项承诺，确保工程进度和工程质量。

本工程实际完成的工程量、工程项目和工程造价与合同工程量、合同项目和

合同造价相比有增有减，最终以结算金额为准，总投资控制在概预算范围之内。

6.4 水土保持监测

按照《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）的要求，本项目建设过程中，建设单位自行实施了本工程的水土保持监测工作，对项目现场开展现场调查监测工作，监测调查项目水土流失状况、水土保持措施实施情况及防治效果。水土保持监测工作的开展有效保证了项目水土保持措施的落实，建设过程中水土流失得到有效控制。

6.5 水土保持监理

本项目水土保持监理直接纳入主体工程建设监理体系，本项目主体工程建设监理单位为四川东祥工程项目管理有限责任公司。监理单位与建设单位签订监理合同后，在本工程开工之初即2021年10月入驻现场，专门成立了工程项目监理部，派出了有丰富监理经验和技術水平的监理工程师、监理员组成的监理队伍，对施工阶段现场实施监理。

项目监理部设置总监理工程师1名、安全监理工程师和专业监理工程师各1名，监理员1名，实行总监理工程师负责制，其他所有监理人员在总监的组织、领导和授权下开展工作。水土保持监理由主体工程土建监理负责，向执行总监理工程师汇报工作。

为了有效对施工阶段现场实行全方位、全过程施工监理，监理单位根据监理总目标和总的指导思想，制定和完善了各岗位的职责、工作守则；为了做到严格监理，完善监理制度，监理单位编制完成了《监理规划》，并在《监理规划》的指导下编制了《监理细则》，对施工有效的进行过程“事前、事中、事后”的监控，主要是做好事前预控制定了相应措施，为实现监理工作的制度化、标准化和程序化，使监理工作有法可依、有章可循提供了依据，为工程顺利开展奠定了基础。监理工作在工程建设全过程中实施“四控制”（进度、质量、投资、安全控制）、“一管理”（合同管理）、“一协调”（协调业主和工程参建各方的关系），对重点工程进行跟班作业，对施工质量、紧促进行监控，使工程质量达到设计要求，确保工程完工投产目标的实现。

6.5.1 监理效果

1、工程质量控制

自监理单位 2021 年 10 月进场建立监理项目部以来，监理工作处于规范化运行，工程施工全过程全方位处在有效的受控状态。监理工程师对于工程质量采取规范化检验和验收，水土保持工程质量评定以单元工程质量评定为基础，其评定的先后顺序是：单元工程、分部工程、单位工程及工程项目。

本工程进行质量评定的水土保持措施包括土地整治工程、拦渣工程、防洪排导工程、植被建设工程、临时防护工程，共 5 个单位工程、6 个分部工程、240 个单元工程。监理单位对本工程质量评价为：质量体系运作正常；方案及时报审，现场施工严格按方案执行；严格执行三级自检验收制度，各工序质量验收合格。

2、工程安全控制

本工程在国网四川省电力公司自贡供电公司的主持、指导下，监理部配置了安全监理工程师 1 人，督促施工单位健全了安全文明施工的网络体系，从项目部到各施工队及现场配备了专兼职安全员，配置了安全施工的设备设施，使施工全过程未发生人员伤亡和重大设备事故，实现了事故为零的目标。

3、工程进度控制

监理对于施工阶段进度控制采取事前控制、事中控制和事后控制。

事前控制：协助施工单位制订项目实施总进度计划；协助施工单位制订单项工程工期及关键节点进度，通过总工期的分解切块，保证总工期目标的实现；审核施工单位提交的施工进度计划。

事中控制：进度的事中控制一方面是进行进度检查，动态控制和调整；另一方面，及时进行工程计量，为向施工单位交付进度款提供进度方面的依据。其工作内容有：建立反映工程进度状况的监理日志；审核施工单位每周、每月提交的工程进度报告；按合同要求、及时进行工程计量验收（需和质监验收协调进行）；进行进度、计量方面的签证；对工程进度进行动态管理，针对问题，及时提出进度调整的措施和方案；组织现场协调会；定期向总监、业主报告有关工程进度情况，现场监理部每周每月向业主报告进度状况。

事后控制：当实际进度与计划进度发生差异时，在分析原因的基础上采取以

下措施：制定保证总工期不突破的对策措施；技术措施：如缩短工艺时间、减少技术间歇期、实行平行流水主体交叉作业等；组织措施：如增加作业队数、增加工作人数、增加工作班次等；经济措施：如实行包干奖金、提高计价单价、提高奖金水平等；其他配套措施：如改善外部配合条件、改善劳动条件、实施强有力高度等；制定总工期突破后的补救措施；调整相应的施工计划、材料设备、资金供应计划等，在新的条件下组织新的协调和平衡。

4、投资情况

监理对于施工阶段投资严格按照合同文件进行工程量审核签证工作，控制虚高、超报。现场监理工程师对施工单位申报的工程量进行现场核查，施工实际进度情况与施工项目部所报进度是否一致。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程建设期间，建设单位高度重视本工程的水土保持工作的开展，认真落实了各项水土保持措施的实施，施工单位施工较规范。目前该项目未接到当地水行政部门的整改意见或行政处罚。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

建设单位已按自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程水土保持方案批复文件足额缴纳了水土保持补偿费 0.806 万元。

缴纳凭证见附件。

6.8 水土保持设施管理维护

自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程由国网四川省电力公司自贡供电公司负责运行。水土保持设施在试运行期间和竣工验收后其管理维护工作由国网四川省电力公司自贡供电公司负责。

线路工程设有专门的巡检站，相关工作人员定期会对线路进行巡检，并做好记录，若发现水土保持设施遭到破坏，应及时上报，并进行整修维护。同时，应加强档案管理，由档案部专职人员负责水土保持工程的档案管理，将水土保持设计资料及相关文件进行归档。

从目前各项设施运行情况来看,水土保持措施布局合理,管理责任较为落实,并取得了一定得水土保持效果,水土保持设施的正常运行有保证。

7 结论

7.1 结论

通过对单元工程、分部工程及部分单元工程的调查，发现自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程水土保持设施布局合理，设计标准相对较高，完成的质量和数量均符合设计标准，实现了保护工程安全，控制水土流失，恢复和改善生态环境的设计目标。工程档案管理较规范，竣工资料较齐全，质量检验和评定程序规范，水土保持设施工程质量总体合格，未发现重大质量缺陷，运行情况良好，已发挥较强的水土保持功能。此外，各区植被恢复较好，植被覆盖率较高，水土保持生态效益显著。

根据监测资料、竣工资料，本项目水土流失总治理度 98%，土壤流失控制比 1.47，渣土防护率 99%，表土保护率 99%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 59%。均达到了水土保持方案确定的防治目标。

水土保持设施所产生的经济效益、生态效益，以及社会效益，能够满足国家对开发建设项目水土保持的要求。

综上所述，自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程基本完成了水土保持方案要求的水土保持工程相关内容和开发建设项目所要求的水土流失防治任务，完成的各项工程安全可靠，工程质量总体合格，水土保持设施达到了国家水土保持法律法规及技术标准规定的验收条件，可以组织竣工验收。

7.2 遗留问题安排

综合各验收小组对本工程的意见，针对自贡富顺赵化 110kV 变电站 35kV 配套工程提出后期管理的意见及建议如下：

- (1) 加强和完善水土保持工程相关资料的归档、管理，以备验收核查。
- (2) 做好运行期水土保持工程养护、管理所需资金的计划与落实工作。
- (3) 建议建设单位在后续工作中加强巡视和管护，少数塔基及线路临时用地人工栽植植被生长状况较差，覆盖度低，建议后期施工单位应及时进行补植，并采取相应的保护措施提高成活率

(4) 对于设置的排水沟的塔位应定期进行检查、清理，以免有碎石或泥沙淤塞影响排泄。

8 附件及附图

8.1 附件

附件 1: 项目委托书（合同）

附件 2: 项目建设及水土保持大事记

附件 3: 《富顺县发展和改革局关于自贡富顺赵化 110 千伏变电站 35 千伏配套工程核准的批复》（富发改发〔2020〕626 号）

附件 4: 《国网自贡供电公司关于自贡富顺赵化 110 千伏变电站 35 千伏配套工程初步设计的批复》（自电司建设〔2021〕6 号）

附件 5: 水土保持行政许可承诺书（富水保承许〔3〕号）

附件 6: 水土保持补偿费缴费凭证

附件 7: 现场照片

8.2 附图

附图 1: 项目地理位置图

附图 2: 线路路径图

附图 3: 水土保持设施竣工图

附图 4: 验收后防治责任范围图

附图 5: 项目建设前后遥感影像对比图